

## Método gráfico para medir la obsolescencia de la literatura de geología: el caso de la *Revista Geológica de Chile*

RUBÉN ÚRBIZAGÁSTEGUI ALVARADO  
MARÍA TERESA CORTÉS

Universidad de California,  
Riverside, Riverside, CA 92521, USA  
ruben@ucrac1.ucr.edu

Biblioteca, Servicio Nacional de Geología y Minería,  
Av. Santa María 104, Santiago-Chile  
Bigemi@reuna.cl

Artículo

### RESUMEN

Se estudian 1158 citas de documentos publicados en la *Revista Geológica de Chile* entre 1995 y 1996 y se aíslan 748 de estas citas como correspondientes a los artículos de revistas. El tamaño de la muestra es de 13% de todos los artículos publicados en esta revista de 1974 a 1996. De las 194 revistas identificadas, sólo 17 se citan más de diez veces. Para medir la tasa de obsolescencia de esta literatura, se emplea el método gráfico propuesto por Brooks. Se encuentra una alta correlación negativa monotónica de -0.757 entre frecuencia de citación y edad de la literatura citada. También muestra que la  $r^2$  es igual a -0.574. El factor anual de envejecimiento es de 0.92, la vida mediana es de 8.3 años y la vida media de 12 años, respectivamente. Se recomienda quitar de los anaqueles los números envejecidos de esta revista después de 17 años. Tal acción satisfará el 75% de la demanda posible y deberá satisfacer el restante 25% a través de la adquisición de fotocopias o recuperando los números viejos del depósito central.

### ABSTRACT

Studies 1158 document citations published in the *Revista Geológica de Chile* between 1995 and 1996 and isolates 748 of these citations as being journal articles. The sample size is 13% of all articles published in this journal from 1974 to 1996. Of the 194 individual journals identified, only seventeen are cited more than ten times. To measure the rate of obsolescence of this literature, the graphic method proposed by Brooks is used. It finds a high monotonic negative correlation of -0.757 between frequency of citation and age of the literature cited. It also shows that the  $r^2$  is equal to 0.574. The annual aging factor is 0.92, the median life 8.3

Trabajo  
recibido el 15  
de agosto de  
1997

Trabajo  
aceptado el 8  
de enero  
de 1998

years, and the half-life 12 years respectively. Removal from the shelves the aging issues of this journal after seventeen years is recommended. This action will satisfy 75% of the possible demand and should satisfy the other 25% of this demand through the acquisition *t* of photocopies or by recovering the older issues from a central deposit.

## INTRODUCCIÓN

**T**odos sabemos que los recursos económicos disponibles en una biblioteca son limitados y por lo tanto no es posible adquirir todas las revistas que uno quisiera poner a disposición de sus usuarios. Ahora bien, se sabe que el uso de los volúmenes retrospectivos de las pocas o muchas revistas adquiridas declinan con el paso del tiempo y la edad. Pero precisamente esos volúmenes envejecidos ocupan espacios en los estantes, y demandan servicios de mantenimiento y reparación que aumentan los costos de administración de la biblioteca. De modo que sería útil poder determinar la tasa de obsolescencia de una revista y usarla en la política de descarte o remoción de la biblioteca. Cuando los usuarios eventualmente solicitasen artículos de esa parte descartada de las revistas, éstas serían recuperadas por medio de la creación y organización de un depósito central, la adquisición (compra) de fotocopias de los artículos solicitados o mediante los préstamos interbibliotecarios preestablecidos o por el sistema de conmutación en la que ésta opera. Por tanto, el problema sería el establecimiento del punto de corte de las revistas destinadas al descarte. Es aquí donde son útiles los estudios de obsolescencia y vida media de la literatura.

La obsolescencia o vida media de la literatura ha sido definida como “el tiempo durante el cual fue publicada la mitad de toda la literatura corrientemente activa” (Burton & Kebler, 1960). Sin embargo, estrictamente, la obsolescencia se refiere a un fenómeno de descarte y reemplazo. Por ejemplo, hablamos de que alguna cosa es obsoleta cuando ésta ha sido superada y reemplazada por un modelo más eficiente y con mayor capacidad. Pero esto no parece ser cierto para la literatura, pues no sabemos si un ítem de información cualquiera es superado por otro más eficiente. De modo que cuando nos referimos a la obsolescencia de la literatura, en realidad nos estamos refiriendo a una disminución en su frecuencia de uso o citación, pero no a su descarte definitivo. Es por eso que Diodato (1994) se refiere a la obsolescencia como “el decrecimiento en el uso de un documento o grupo de documentos conforme el documento envejece.” Ciertamente, la literatura del pasado se revisa y actualiza, los hechos ya conocidos sobre un fenómeno son incorporados y fusionados con los nuevos conocimientos sobre ese mismo fenómeno, por lo tanto, son escritos nuevamente y reinterpretados en términos de nuevas teorías, como correcciones y refinamientos de los artículos pu-

blicados y puestos en circulación por las revistas científicas, pero no sabemos si definitivamente esta literatura es “obsoleta.”

En una carta dirigida al editor de la revista *Journal of Documentation*, Brookes (1975) señalaba que a pesar de que el principal objetivo de los estudios de obsolescencia era optimar la selección y descarte de los documentos que ocupan espacios medibles en centímetros en los estantes de una biblioteca, no había sido posible desarrollar una técnica estandarizada de trabajo. Sin embargo, ya por esa época, Brookes había desarrollado esa técnica y desde 1970 venía publicando una serie de trabajos dirigidos a proporcionar a los bibliotecarios un modelo muy sencillo para medir la obsolescencia de la literatura y así facilitar el descarte o remoción (Brookes, 1970a; Brookes, 1970b; Brookes, 1972; Brookes, 1973). En estos trabajos insistía en las siguientes condiciones para medir la tasa de obsolescencia de una literatura:

- a) Definir bibliográficamente el campo de estudio, el asunto, los usuarios y los intereses de los usuarios donde se aplicaran las medidas. Enfatizaba el hecho de que “[...] cualquier bibliotecario preocupado con la tasa de obsolescencia de cualquiera de las revistas científicas existentes en sus estantes, no puede confiar en las medidas derivadas de otras bibliotecas aunque las corrija. El bibliotecario debe medir directamente el uso [hecho] en su propia biblioteca” (Brookes, 1970b).
- b) Definir el tamaño de la muestra de la cual serán derivadas las medidas. En este punto hay contradicciones en sus recomendaciones. En su trabajo inicial recomendaba una muestra de 580 ítems y afirmaba que este tamaño garantizaría un 95% de resultados confiables, *i.e.* un margen de error del 5% (Brookes, 1970a). Ya en un artículo posterior llamaba la atención para la “necesidad de establecer el tamaño de la muestra usada de modo que la significancia de las diferencias pueda ser probada estadísticamente” y recomendaba “[...] una muestra de al menos 400 referencias para producir estimados de la vida media que puedan ser confiables sobre la base del 10% de su valor real” (Brookes, 1970b). Posteriormente afirmaba que “la técnica más directa para medir la obsolescencia necesita de una muestra de al menos 2000 citas de la literatura del asunto publicado en un determinado año” (Brookes, 1973).
- c) Usar también el concepto de utilidad de la literatura. Recuerden que el envejecimiento de los volúmenes de una revista A que produce 200 artículos por año en un determinado campo, siempre será dos veces más útil que la revista B, que produce 100 artículos por año (en términos de probabilidad) y suponiendo que las dos revistas sean usadas en el mismo contexto. La utilidad de una revista es definida como el número de referencias que se espera que se le hagan y tengan en el contexto de una biblioteca particular durante el tiempo de su existencia. En general, se supone que la utilidad de cada fascículo de caerá en la misma tasa o proporción, en tonces, la mejor política será de cartar iguales tasas de utilidad. También

llamaba la atención para “la necesidad de estudios empíricos cuidadosamente controlados para probar las suposiciones sobre las que se basan los análisis y resultados teóricos de los estudios de obsolescencia” (Brookes, 1970b).

A pesar de que existen muchos estudios de citación, en general, éstos han estado enfocados a la identificación de revistas individuales más frecuentemente citadas, pero pocos estudios han sido conducidos en relación con el descarte o remoción a depósitos locales o regionales vía la identificación de la tasa de obsolescencia de la literatura. Estos estudios han estado confinados al campo de la genética (Stinson & Lancaster, 1987); y del arroz (Zhang, 1992) y ninguno ha estudiado específicamente el campo de la geología. Esta carencia y las posibilidades que ofrece el método gráfico propuesto por Brookes nos impulsó a experimentarlo en el campo de la geología chilena.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Como unidades de análisis fueron seleccionadas las citas bibliográficas existentes en los artículos publicados por la *Revista Geológica de Chile*. Esta revista es editada por el Servicio Nacional de Geología y Minería con la colaboración de la Sociedad Geológica de Chile y comenzó a ser publicada en 1974. En estos 22 años de actividad ininterrumpida, esta revista ha publicado un total de 23 volúmenes con 45 fascículos, debido a que algunos fueron publicados como número doble, que conjuntamente produjeron 307 artículos, que citaron un total de 9.058 documentos. Un resumen detallado de esta producción puede ser observado en la *Tabla 1*. A partir de 1988 la *Revista Geológica de Chile* cambió su numeración simple correlativa, que llegó hasta el número 31, por una numeración compuesta iniciada en el volumen 15. Como sólo estamos interesados en medir la obsolescencia sincrónica, de este total de 23 volúmenes, fueron seleccionados para análisis los volúmenes 22 y 23 correspondientes a los años 1995 y 1996. En este periodo se publicaron 32 artículos que citaron 1158 fuentes que representan una muestra del 13% del total de citas. También se observó que en este periodo hubo una media de 7 artículos por fascículo, con una media de 30 citas por artículo. Esto indica un alto consumo aparente de literatura como refuerzo a la publicación de nuevos artículos. Obsérvese también que el volumen de las citas aumentó en las épocas más recientes y hubo una concentración del 53% del total de las citas en los últimos 9 años (de 1988 a 1996).

Para medir la tasa de obsolescencia de la *Revista Geológica de Chile* se usó el método gráfico propuesto por Brookes (1970a, 1970b), pero se utilizaron sólo las 748 citas encontradas en artículos de revistas, por tanto se descartaron las citas encontradas en anales de congresos, libros, tesis, mapas y publicaciones en prensa. Estas 748 citas representan una muestra de 8.3% en relación con el total de

las citas encontradas en los 22 años de existencia de la revista y de 65% en relación con el total de citas verificadas en los volúmenes 22 y 23 aquí estudiadas.

*Tabla 1*

<b>Producción de artículos de la <i>Revista Geológica de Chile</i>, 1974-1996</b>				
<b>Años</b>	<b>Vols.</b>	<b>Números</b>	<b>No. de Artículos</b>	<b>No. de Citas</b>
1974		1	9	250
1975		2	6	88
1976		3	3	92
1977		4	4	98
1978		5-6	10	139
1979		7-8	9	282
1980		9-11	17	493
1981		12-14	15	444
1982		15-17	14	422
1983		18-20	14	316
1984		21-23	19	541
1985		25-26	19	475
1986		27-29	15	332
1987		30-31	15	274
1988	15	1-2	15	497
1989	16	1-2	14	534
1990	17	1-2	12	571
1991	18	1-2	16	419
1992	19	1-2	17	577
1993	20	1-2	13	392
1994	21	1-2	19	665
1995	22	1-2	18	689
1996	23	1-2	14	468
TOTAL	23	49	307	9.058

## RESULTADOS

La clasificación por tipos de fuentes de las 1158 citas estudiadas se muestra en la *Tabla 2*. Como se puede observar, los autores que publicaron sus artículos en la *Revista Geológica de Chile* en el periodo de 1995-1996 basaron sus trabajos en artículos de revistas y alcanzaron una relación de 4:1 para las citas de anales de congresos; 5:1 para las citas de libros; y 15:1 para las citas de tesis. Las citas a mapas y documentos en proceso de publicación fueron de poca recurrencia.

*Tabla 2*

<b>CITACIONES CLASIFICADAS SEGÚN TIPO DE MATERIAL</b>		
<b>Tipo de fuente</b>	<b>No. de citas</b>	<b>Porcentaje</b>
Revistas	748	64.6
Congresos	171	14.8
Libros	165	14.2
Tesis	51	4.4
Mapas	7	0.6
En prensa	16	1.4
<b>TOTAL</b>	<b>1158</b>	<b>100.0</b>

Las 748 citas de artículos de revistas nos permitieron identificar un total de 194 revistas, que ordenadas en forma descendente de acuerdo con su frecuencia de citación están listadas en el Anexo, pero sólo aquellas revistas que fueron citadas 5 o más veces en el periodo estudiado. Una evaluación más detallada de estas revistas está en proceso y servirá de base para otro trabajo. Sin embargo, es fácil notar que existe un grupo de 17 revistas de alta citación. Esto indica que estas 17 revistas son las que en el periodo estudiado atrajeron mayor atención de los investigadores de geología en Chile.

Un análisis del grupo tipificado como Congresos, que incluye las actas de congresos, simposios, mesas redondas, reuniones (nacionales e internacionales), mostró que de las 175 citas encontradas en este tipo de material, 45% era de las actas del Congreso Geológico Chileno, y 19% de las actas del Congreso Geológico Argentino; el resto se dispersaba en una serie de congresos con poco impacto: Congreso Latinoamericano de Paleontología, Congreso Latinoamericano de Geología y la Reunión Argentina de Sedimentología. Aquí hay que resaltar que las fronteras más largas que tiene Chile son con Argentina y posiblemente este hecho hace que compartan estas preocupaciones geológicas con los congresos habidos en ese país fronterizo, y claro, sin perder de vista lo que sucede en el área en Latinoamérica pero con muy poca incidencia.

La distribución de la frecuencia de citas a artículos de revistas aparecidas en la *Revista Geológica de Chile*, 1995-1996, según la edad de la literatura citada se muestra en la *Tabla 3*. La agrupación por quinquenios permite observar que conforme crece la edad de la literatura disminuye el volumen de citación. En los tres primeros quinquenios se realizan aproximadamente 70% de las citas, *i.e* 70% de la literatura citada tiene 15 años de edad o menos y 80% de esta literatura tiene menos de 20 años. Sin embargo, se debe notar que 54% de la literatura citada tiene menos de 10 años de edad y que más o menos 25% de esta literatura tiene menos de 5 años.

*Tabla 3*

<b>DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA DE CITAS SEGÚN LA EDAD DE LA LITERATURA CITADA</b>			
<b>Edad</b>	<b>Frecuencia de citas</b>	<b>%</b>	<b>Σ %</b>
0-4	177	23.7	23.7
5-9	225	30.0	53.7
10-14	114	15.3	69.0
15-19	82	10.9	79.9
20-24	50	6.7	86.6
25-29	40	5.4	92.0
30-34	13	1.7	93.7
35-39	15	2.0	95.7
40+	32	4.3	100.0
TOTAL	748	100.0	

La *Tabla 4* muestra los datos de la distribución de la edad de la literatura versus la frecuencia de citación, usada para calcular el factor de envejecimiento de la *Revista Geológica de Chile*. Se encontró que el rango de la edad corría retrospectivamente desde 1996 hasta 1896 y el rango de la frecuencia de citación iba de 1 cita en el nivel más bajo hasta 70 citaciones en el más alto. Se optó por cortar y acumular los datos referentes a la edad de la literatura y su frecuencia de citas cuando éstos alcanzaron la edad de 56 años, es decir, en 1940.

La *Figura 1* muestra el gráfico de barras de las citas a revistas encontradas en el periodo estudiado. La *Figura 2* muestra el histograma de frecuencias de las mismas. Al observar tanto el gráfico como el histograma se puede afirmar que ocurre una acumulación inicial en los primeros años de edad y que crece paulatinamente en los primeros cuatro años (más rápido en los primeros dos años y más lento en los dos posteriores) hasta alcanzar su máxima expresión en el quinto año. Esto indica que llevaría aproximadamente casi 5 años para que los

nuevos artículos publicados en la *Revista Geológica de Chile* sean difundidos, conocidos, incorporados en nuevos artículos y reflejados como citas en los nuevos artículos publicados en sus páginas, por los geólogos chilenos. También se observa que ocurren algunas fluctuaciones de la disminución uniforme esperada. Si estas fluctuaciones son aleatorias o si representan verdaderas características del envejecimiento de la revista, sólo se podrá determinar tomando más muestras de citas y observando si se repiten de la misma manera o cambian de características.

*Tabla 4*

<b>Distribución de la frecuencia de citas aparecidas en la</b> <i>Revista Geológica de Chile, 1995-1996</i>			
<b>Año</b>	<b>Edad (t)</b>	<b>Frecuencia de citas</b>	<b>Citas en la cola T(t)</b>
1996	0	2	748
1995	1	24	746
1994	2	45	722
1993	3	51	677
1992	4	55	626
1991	5	70	571
1990	6	39	501
1989	7	29	462
1988	8	47	433
1987	9	40	386
1986	10	21	346
1985	11	26	325
1984	12	28	299
1983	13	14	271
1982	14	25	257
1981	15	19	232
1980	16	25	213
1979	17	13	188
1978	18	12	175
1977	19	13	163
1976	20	9	150
1975	21	10	141
1974	22	9	131
1973	23	13	122
1972	24	9	109
1971	25	10	100

Tabla 4  
(continuación)

<b>Distribución de la frecuencia de citas aparecidas en la Revista Geológica de Chile, 1995-1996</b>			
<b>Año</b>	<b>Edad (t)</b>	<b>Frecuencia de citas</b>	<b>Citas en la cola T(t)</b>
1970	26	8	90
1969	27	8	82
1968	28	9	74
1967	29	5	65
1966	30	4	60
1965	31	2	56
1964	32	1	54
1963	33	3	53
1962	34	3	50
1961	35	3	47
1960	36	3	44
1959	37	2	41
1958	38	5	39
1957	39	2	34
1956	40	2	32
1955+	41+	3	30
1954	42	2	27
1953	43	1	25
1952	44	1	24
1951	45	1	23
1950	46	0	22
1949	47	2	22
1948	48	1	20
1947	49	0	19
1946	50	1	19
1945	51	0	18
1944	52	1	18
1943	53	1	17
1942	54	1	16
1941	55	1	15
1940	56	14+	14
Total		748	

Figura 1

Gráfico de barras de la frecuencia de citas versus la edad de la literatura

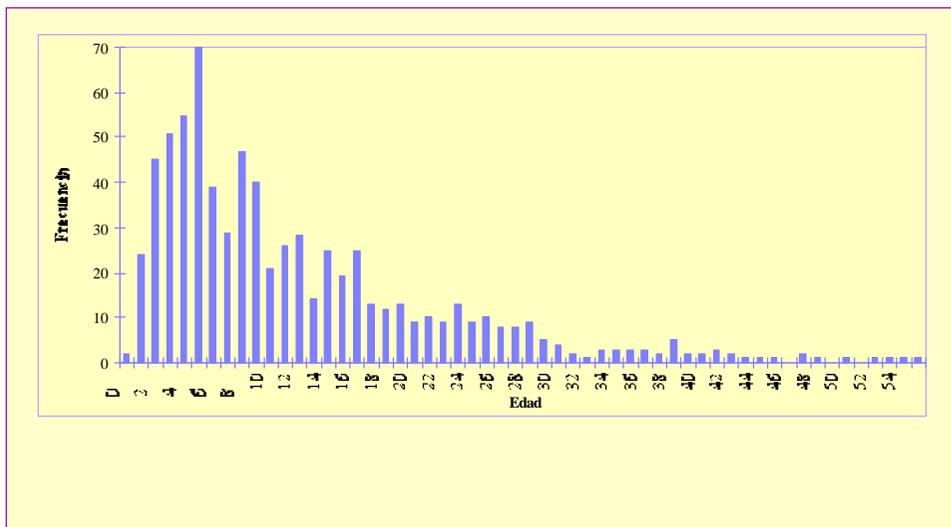
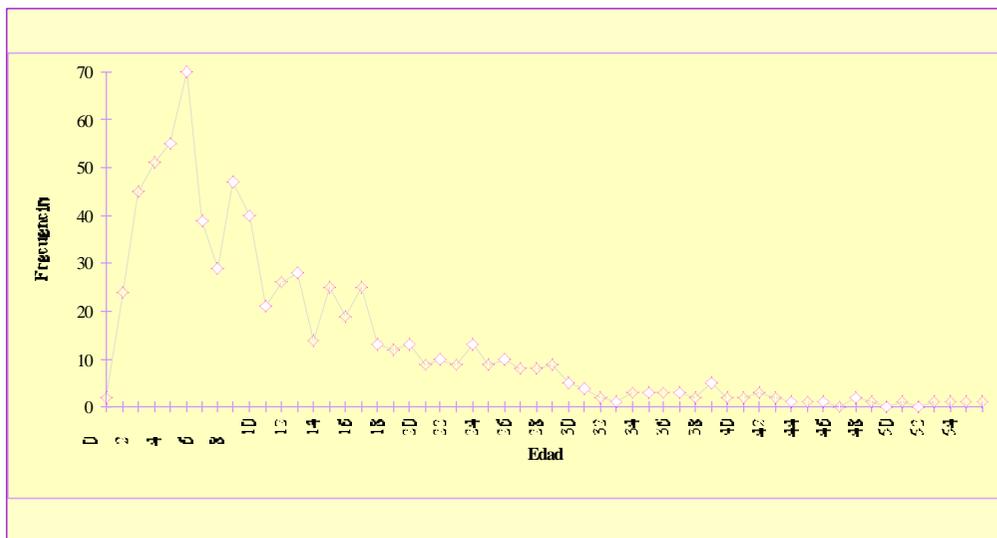


Figura 2

Histograma de la frecuencia de citas versus la edad de la literatura citada

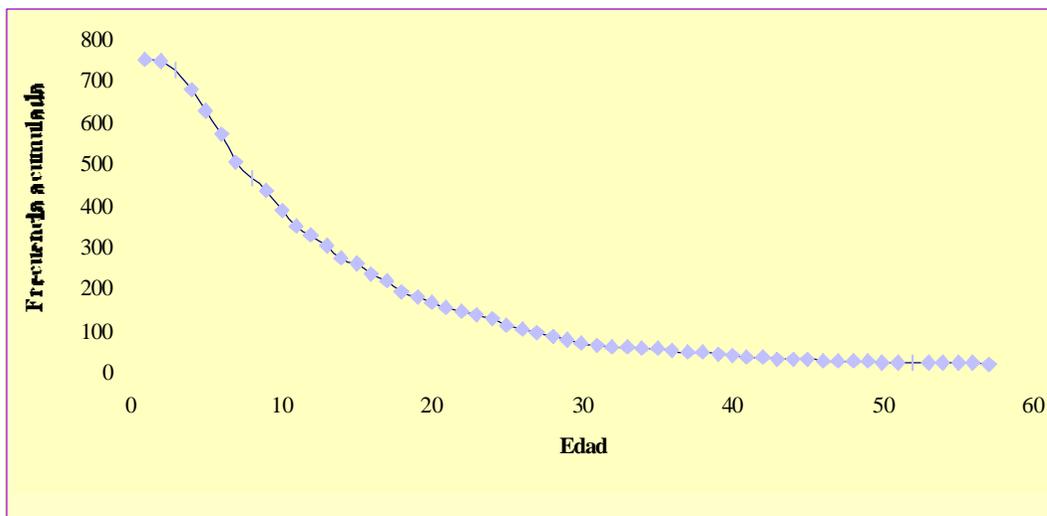


La *Figura 3* muestra el diagrama de dispersión de la frecuencia acumulada versus la edad de las citas en un gráfico lineal. Puede observarse que existe una caída aproximadamente exponencial conforme la literatura citada envejece y es evidente una tendencia en la que los altos valores de la frecuencia de citación están asociados con la edad de la literatura más reciente, y los valores más bajos de la frecuencia de citación están asociados con la edad de la literatura más reciente, y los valores más bajos de la frecuencia de citación están asociados con las edades más antiguas de la literatura citada. Esta figura, pues, nos proporciona una indicación visual de que la frecuencia de citación y la edad de la literatura citada covarían negativamente. También se encontró que entre la edad de la literatura y la frecuencia de citación existe una alta correlación monótonica negativa de  $-0.757$  y que la constante  $a$  es igual a  $33.9$  y la caída de la línea recta de regresión  $b$  es igual a  $-0.742$ . Este resultado produce una ecuación matemática de la forma:

$$y = 33.9 - 0.742x$$

donde  $y$  es la frecuencia de citas a los artículos de revistas en la *Revista Geológica de Chile* y  $x$  es la edad de los artículos de las revistas citadas. Esta ecuación reafirma que existe una relación negativa entre ambas variables.

*Fig. 3*  
Diagrama de dispersión de la frecuencia acumulada  
versus la edad de las citas



El coeficiente de determinación  $r^2$  encontrado fue de  $-0.574$  con un error estándar de  $10.74$ , lo que indica que  $57.4\%$  de las variaciones en la frecuencia de citación depende de las variaciones encontradas en la edad de la literatura. Indica

además que entre ambas variables existe una fuerte asociación lineal negativa. El test estadístico F encontrado fue de 73.65 que indica que entre ambas variables hay una co-asociación que es explicada en 74% de sus variaciones. También el test *t* encontrado fue de 12.07 al nivel de 4.3 de significación. Como vemos, ambos tests indican un buen ajuste del modelo asociativo.

La *Figura 4* muestra la recta de regresión en una escala semi-logarítmica. Cuando se calculó la correlación entre el logaritmo de los valores de citación y la edad de la literatura se encontró que también existe una alta correlación monótonica negativa de -0.075. También se encontró que la constante *a* fue igual a 6.566 y la caída de la recta de regresión *b* fue igual a -0.075. Este resultado produce una ecuación matemática de la forma:

$$\log y = 6.566 - 0.075x$$

donde *y* es el valor del logaritmo de base 10 de los valores de la frecuencia de citación y *x* es la edad de la literatura citada. El  $r^2$  encontrado fue de 0.9890 e indicó que 98% de las variaciones en la frecuencia de citación depende de las variaciones encontradas en la edad de la literatura. Entre estas variables existe, pues, una alta asociación lineal.

Siguiendo las propuestas de Brookes (1973) para calcular el **factor de envejecimiento anual** de la *Revista Geológica de Chile*, los valores acumulados de la columna 4 de la *Tabla 4* fueron trazados sobre un papel semi-logarítmico de 3 ciclos. Este trazado puede ser observado en la *Figura 5*, donde la recta es aproximadamente lineal de 1996 a 1971, acumulándose en este periodo

Fig. 4  
Recta de regresión de las citas acumuladas  
(escalalogarítmica) versus la edad (escalalinear)

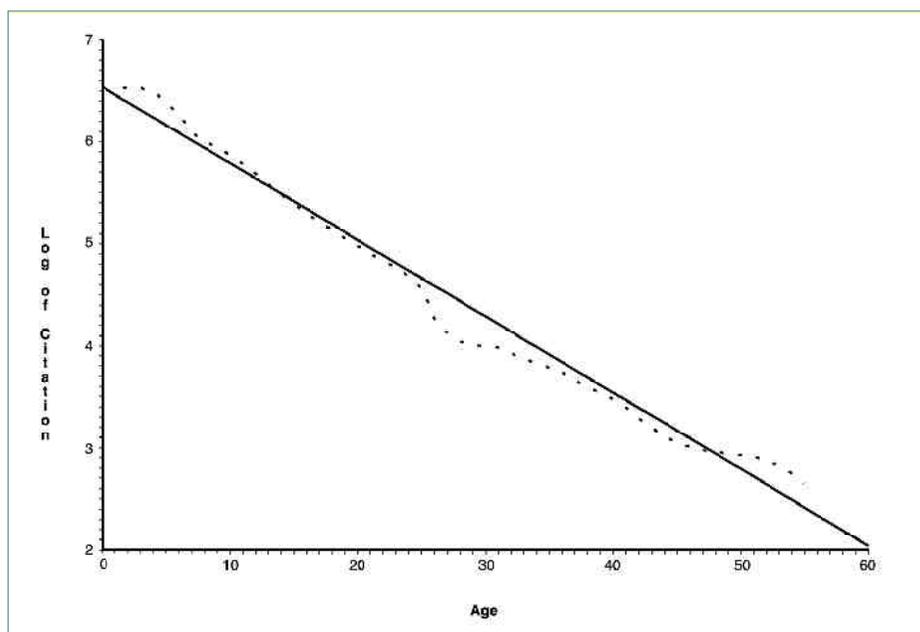
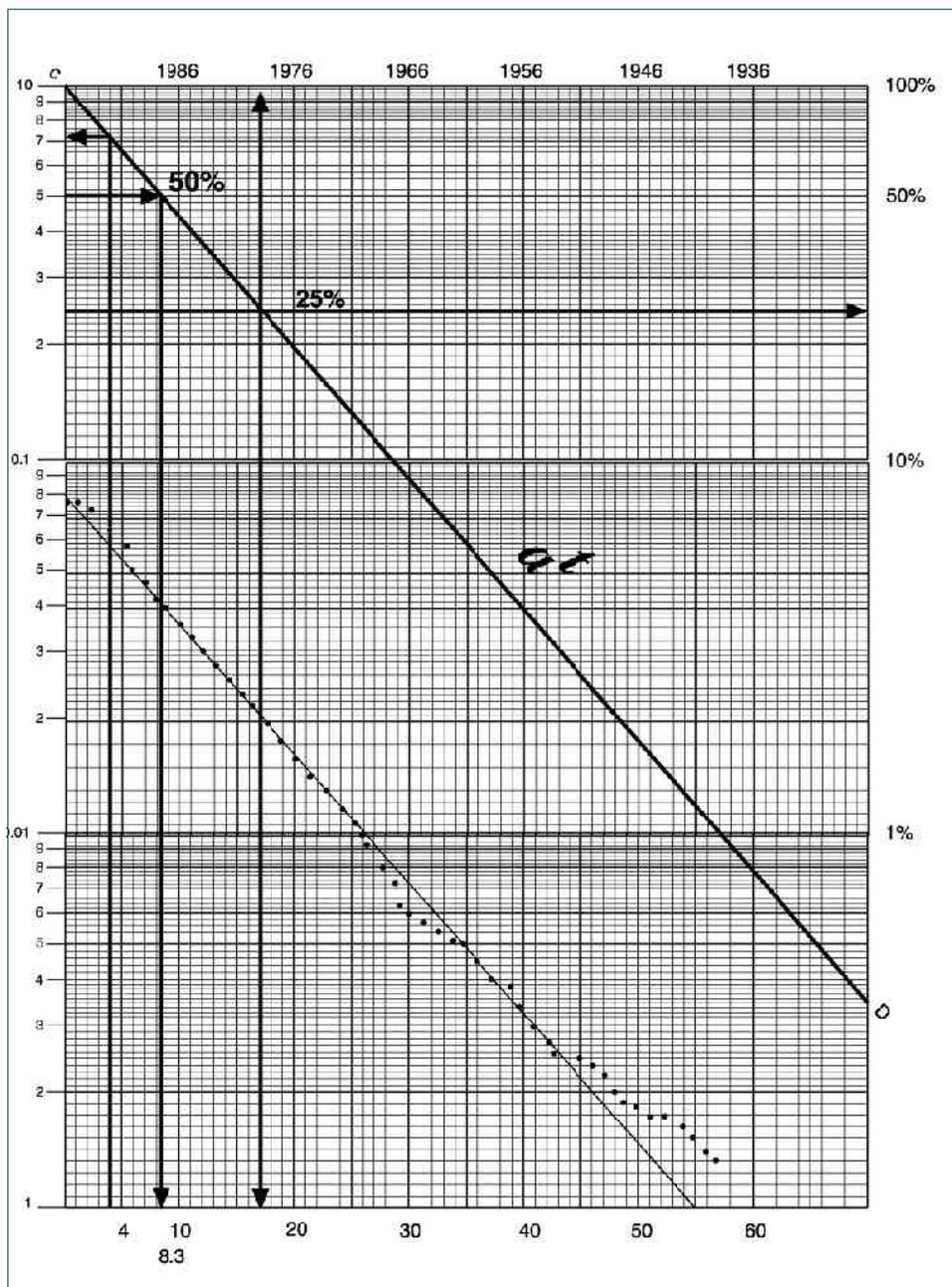


Fig 5

Gráfico semi-logarítmico de los datos de la frecuencia acumulada (escala logarítmica) versus la edad de las citas (escala lineal)



aproximadamente 88% de las citas. Paralela a esta recta, se trazó otra recta CD, desde el tope del lado izquierdo del papel semi-logarítmico. Si se usa esta recta CD, se puede leer que  $a^4$  es más o menos igual a 0.72. Por tanto, tenemos que:

$$a^4 = 0.72$$

$$a^2 = 0.848$$

$$a = 0.92$$

Puede observarse de igual manera que la semi-vida  $h$  es igual a más o menos 8.3 años. Este valor indica que el uso de la literatura geológica para 1988 había caído hasta el 50% de su total y puede ser leído directamente de la línea paralela CD. Un mejor cálculo puede obtenerse observando la edad en que las citas descienden hasta el 25% de su total, un periodo que corresponderá a 2 semi-vidas. En este caso CD cruza el nivel del 25% a los 17 años, lo que confirma el cálculo anterior. Se observa también que 72% de las citas tiene menos de 15 años de edad. Las medidas  $a$  y  $h$  están relacionadas y deben satisfacer la ecuación:

$$a^h = \frac{1}{2}$$

de modo que:

$$a^h = 0.5$$

$$h \log a = 0.5$$

$$h = \frac{\log 0.5}{\log 0.92}$$

$$h = \frac{-0.30}{-0.04}$$

$$h = 8.313 \text{ años.}$$

Otro método para calcular el factor de envejecimiento anual sugerido por Brookes (1973) es dividir la muestra en dos grupos. De modo que el primer grupo estuvo compuesto por las citas con hasta 8 años de edad con un total de  $m = 362$ . El segundo grupo estuvo compuesto por aquellas citas con 9 y más años de edad con un total de  $n = 386$ . Para calcular el factor de envejecimiento  $a$  se usó la siguiente fórmula:

$$a^8 = \frac{n}{m+n}$$

de modo que

$$a^8 = \frac{386}{362 + 386}$$

$$a^8 = \frac{386}{748}$$

$$a^8 = 0.52$$

$$a^4 = 0.72$$

$$a^2 = 0.85$$

$a = 0.92$ . Éste es un valor constante para todos los valores de la edad, i.e. cuando las citas alcanzan una edad de 1, 2, 3, 4, 5, ...  $t$  años de edad.

Para calcular la semi-vida se usó la fórmula:

$$a^h = \frac{1}{2}$$

de modo que:

$$(0.92)^h = 0.5$$

$$h \log 0.92 = \log 0.5$$

$$h = \frac{\log 0.5}{\log 0.92}$$

$$h = \frac{-0.30}{-0.04}$$

$$h = 8.313 \text{ años}$$

Para calcular la vida media se usó la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{\alpha} = \log\left(\frac{1}{a}\right)$$

$$\frac{1}{\alpha} = \log\left(\frac{1}{0.92}\right)$$

$$\frac{1}{\alpha} = \log(1.087)$$

$$\frac{1}{\alpha} = 0.083$$

$$\alpha = \frac{1}{0.083}$$

$\alpha = 11.993$  años, es decir  $\approx 12$  años.

Como se ve, ambos métodos producen los mismos resultados.

Para calcular el factor de utilidad de la revista se usó la fórmula:

$$U = \frac{1}{(1 - a)}$$

$$U = \frac{1}{(1 - 0.92)}$$

$$U = \frac{1}{0.08}$$

$$U = 12.5$$

Este valor indica apenas que la *Revista Geológica de Chile* envejece lentamente, casi a una tasa de 10% al año y es casi similar a la diferencia de 1-0.92 en relación con el factor de envejecimiento, esto significa que, como esta revista envejece lentamente, tendrá la posibilidad de atraer más citas por parte de sus usuarios.

La suma total de citas que la *Revista Geológica de Chile* atraerá en toda su vida activa de 22 años, fue calculada usando la fórmula:

$$U = \frac{\text{Total de citas}}{1 - a}$$

$$U = \frac{748}{1 - 0.92}$$

$$U = \frac{748}{0.08}$$

$$U = 9350$$

Esta cifra indica que se espera que la revista, en sus 45 fascículos publicados en estos 22 años de actividad continua, haya tenido un total de hasta 9350 citas. Si comparamos esta cantidad total esperada con la cantidad total observada que es igual a 9.058 citas, se nota que existe una coincidencia bastante aproximada, pues hay solamente una diferencia del 3%.

## CONCLUSIÓN

En esta investigación fueron estudiadas las fechas de citación de 1158 referencias bibliográficas y de 748 citas hechas a títulos de revistas. El tamaño de la muestra de 13% fue adecuado al estudio, y el espacio de tiempo de 22 años fue lo suficientemente largo como para determinar una tasa de obsolescencia de la literatura de geología, pues esta literatura como cualquier otra, también envejece. Como era de esperarse para esta clase de distribución, se pudieron identificar tres medidas diferentes: el factor de envejecimiento anual, que fue de 0.92; la semi-vida o mediana, de 8.3 años y la vida media, de 12 años. Esta vida media es muy

semejante a los 11.8 años encontrados por Burton & Kebler (1960) para la literatura de geología americana. De modo que, para ganar espacio en los estantes de la biblioteca, sin pérdida significativa de capacidad de atención, sería posible remover de los estantes aquellos fascículos poco usados de la *Revista Geológica de Chile* con más de 12 años de edad. Sin embargo, adoptando una actitud más conservadora y prudente, se podría ampliar este punto de corte hasta los 17 años; con este punto de corte, la revista aún estaría en condiciones de atender 75% de la demanda y sólo 25% de esta demanda sería recuperada eventualmente del lugar donde fueron depositados los fascículos obsoletos. Se observó también que los artículos publicados en esta revista llevan más o menos entre 3 y 5 años para ser difundidos, incorporados como conocimiento aprovechable y ser citados en nuevos artículos publicados en la misma revista.

El método gráfico propuesto por Brookes y probado en este trabajo parece producir buenos resultados. Sin embargo, sería interesante examinar este método también en otras áreas para observar si producen los mismos resultados. También fue posible identificar un grupo de 17 revistas de frecuente consulta por parte de los geólogos chilenos, pero esto es tema de otro estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- BURTON, R. E. & Kebler, R. W. "The "half-life" of some scientific and technical literatures." *American Documentarion*, 11:18-22, 1960.
- BROOKES, B. C. "Obsolescence: letter to the editor." *Journal of Documentation*, 34(1): 36-47, 1975.
- . "Obsolescence of special library periodicals: sampling errors and utility contours." *Journal of the American Society for Information Science*. 21: 320-329, Sept. 1970.
- . "The growth, utility and obsolescence of scientific periodical literature." *Journal of Documentation*, 26(4): 283-294, Dec. 1970.
- . "The aging of scientific literature." *Problems of Information Science: collection of papers / edited by A. I. Cherny*. Moscow: International Federation of Documentation, Study Committee "Research on Theoretical Basis of Information," 1972. pp. 66-90.
- . "Numerical methods of bibliographical analysis." *Library trends*, 18-43, July 1973.
- DIODATO, V. "Dictionary of bibliometrics." New York: The Haworth Press, 1994.
- STINSON, E. R. & F. W. Lancaster. "Synchronous versus diachronous methos in the measurement of obsolescence by citation studies." *Journal of Information Science*, 13(2): 65-74, 1987.
- ZHANG, Q. "The literature of rice: a bibliometrics survey." *IAALD Quarterly*, 37(3): 151-158, 1992.

## ANEXO

REVISTASCITADAS ORDENADAS EN FORMA DESCENDENTE		
Orden	Título	Frecuencia de Citación
1	<i>Revista Geológica de Chile</i>	59
2	<i>Geology</i>	39
3	<i>Journal of Geophysical Research</i>	38
4	<i>Journal of South American Earth Sciences</i>	35
5	<i>Bulletin (Geological Society of America)</i>	27
6	<i>Contributions to Mineralogy and Petrology</i>	22
7	<i>Economic Geology</i>	21
8	<i>Earth and Planetary Science Letters</i>	20
9	<i>Carta Geológica de Chile (Servicio Nac. De Geología)</i>	20
10	<i>Tectonophysics</i>	17
11	<i>Ameghiana</i>	16
12	<i>Revista Asociación Geológica Argentina</i>	16
13	<i>Special Paper (Geological Society of America)</i>	13
14	<i>Journal of the Geological Society of London</i>	12
15	<i>Boletín (Instituto de Investigaciones Geológicas)</i>	12
16	<i>Nature</i>	11
17	<i>Tectonics</i>	11
18	<i>Acta Geochimica et Cosmochimica</i>	9
19	<i>Bulletin (American Association of Petroleum Geologists)</i>	8
20	<i>Comunicaciones (Univ. de Chile Depto. de Geología)</i>	8
21	<i>Geologische Rundschau</i>	8
22	<i>Journal of Sedimentary Petrology</i>	8
23	<i>Journal of Petrology</i>	7
24	<i>Revista Chilena de Historia Natural</i>	7
25	<i>American Mineralogist</i>	6
26	<i>American Journal of Science</i>	6
27	<i>Earth Science Reviews</i>	6
28	<i>Chemical Geology</i>	5
29	<i>Journal of Volcanology and Geothermal Research</i>	5
30	<i>Boletín (Museo Nacional de Historia Natural)</i>	5
31	<i>Sedimentology</i>	5
32	<i>Science</i>	5